干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

doi:10.12118/j.issn.1000-6060.2019.02.25

基于结构方程模型的城市邻避设施风险可接受度研究
——以天长市为例①

骆　丽[1,2]，　吴云清[1]
（1　南京工业大学测绘科学与技术学院，江苏　南京　211810；
2　江苏苏地仁合土地房地产资产评估测绘造价咨询有限公司，江苏　南京　210029）

摘　要：基于天长市1 250份问卷数据，运用SPSS进行效度及因子分析，确立公众的“风险认知”、“政府信任”、“公众参与”及“补偿措施”作为公众对邻避设施风险认知可接受度的潜变量，通过文献整理，确定原假设。运用AMOS21.0软件建立结构方程模型，检验原假设是否成立；并分析潜变量与“接受度”之间的关系。研究结果显示，“风险感知”对“接受度”影响系数-0.262；其次是“公众参与”，影响系数为-0.242。两者均为负向相关影响。“政府信任”及“补偿措施”对“接受度”正向影响。同时，四个潜变量之间存在一定的正向影响。人口学变量中的年龄与受教育水平在一定程度上对“接受度”有影响。通过对天长市调查研究，分析了公众的风险接受度的影响因素，对影响因子进行量化，能够客观的比较其重要性；同时对政府及相关工作者有一定的启示，根据影响因子与“接受度”之间的关系，因地制宜，制定相关的政策与措施，来降低或避免邻避冲突。

关 键 词： 邻避设施；风险认知；接受度；天长市；AMOS结构方程模型
文章编号： 1000-6060(2019)02-0463-06(0463~0468)

随着城市化进程的加快，城市公共设施日益完善。一些设施如垃圾焚烧厂、垃圾转运站、加油站等因为负的外部效应遭到邻近居民的反对和抵制，称之为邻避设施。由于公众的环保意识及自我保护意识的提高，导致邻避设施在区位选址等方面遇到困难。本文以此为背景，研究天长市居民的邻避设施风险可接受度情况，以期对促进邻避设施布局，减轻邻避风险提供有益的探索。

1　研究进展

现有的理论研究主要集中于对国内外邻避冲突成因与本质、邻避冲突与环境正义论理、邻避冲突治理机制及其有效性等问题的研究[1]；梳理了国外邻避冲突的研究成果，为我国邻避冲突问题的研究提供重要启示、基础性框架及解决方法[2-3]，总结了我国邻避效应概念的产生、发展及内涵[4]。

比较不同种类的邻避设施，分析邻避设施对当地的影响。通过二手住房价格的空间差异，研究了公众对垃圾中转站等一系列环境邻避设施的负面支付意愿[5]；通过研究垃圾焚烧厂邻避效应，提出有效治理邻避冲突的办法，采用多种多样的协商方式，发挥社会组织功能、完善协商制度、提高公民素养等[6-8]。为了解决邻避冲突，减低邻避效应，还有一些研究提出通过公众参与的方式，并结合实际案例验证公众参与的重要性[9-11]。

现有研究大多从实例分析邻避效应的原因，研究解决邻避问题的方法，深入剖析了邻避效应的原因及本质，并根据一些实际案例，提出降低邻避效应的措施。为后续的研究，提供了夯实的理论依据及丰富的案例分析。本文根据现有的研究，选择安徽省天长市为研究地，从公众的角度，运用数学方法，

① **收稿日期：**2018-02-02；　**修订日期：**2018-04-20
基金项目：国家自然科学基金资助项目(41401185)
作者简介：骆丽(1992-)，女，江苏盐城人，硕士研究生，主要研究城市公共安全与GIS. E-mail:1844757071@qq.com
通讯作者：吴云清(1976-)，女，河北井陉人，博士，副教授，研究方向城市与区域规划，城市防灾与公共安全
E-mail:njwuyunqing@163.com

通过建立结构方程模型,确定并分析天长市公众对邻避设施风险接受度的影响因素。

2 研究方法

2.1 问卷调查

问卷包括个人属性和公众风险认知两方面,第一部分个人属性,包括户口、性别、年龄、受教育水平、专业、职业、家庭年收入、生活状态及心情表现等。第二部分是模型中观测变量的调研设计,包括邻避设施的风险总体认知、风险感知、政府信任、选址程序、公众参与及补偿选择等内容。

答案设计采用 5 分制李克特量表 Likert(李克特)来设置,表示影响大小的通过赋值为"1 = 影响非常小、- 5 = 影响非常大"; 询问态度类问题的答案设置,采用"1 = 非常不赞同、- 5 = 非常赞同,或者1 = 不重要、- 5 = 非常重要"等形式来设计。此外,为保证问卷内部的一致性和可靠性,需要进行信度和效度检验。

2.2 研究方法及变量选择

结构方程模型是一种多变量复杂关系的建模工具;可以分析多因多果的联系和潜变量间的关系,并能够模拟多因子的内在逻辑关系;由测量模型与结构模型组成[11]。

2.2.1 测量模型 测量模型描述潜变量 α、β 与观测指标 x、y 之间的关系,方程表达式:

$$y = \varphi_y \beta + \varepsilon \quad (1)$$

$$x = \varphi_x \alpha + \delta \quad (2)$$

式中:y 为内生观测变量组成的向量;x 为外生观测变量组成的向量;β 为内生潜变量;α 为外生潜变量,且经过标准化处理;φ_y 为内生观测变量在内生潜变量上的因子负荷矩阵,表示内生潜变量与内生观测变量之间的关系;φ_x 为外生观测变量在外生潜变量上的因子负荷矩阵,表示外生潜变量与外生观测变量之间的关系;ε、δ 为观测模型的残差矩阵。

2.2.2 结构模型构建 结构模型描述潜变量之间的因果关系,方程表达式:

$$\beta = A\beta + B\alpha + \alpha \quad (3)$$

式中:A 为内生潜变量之间的相互影响效应系数;B 为外生潜变量对内生潜变量的影响效应系数,也称为外生潜变量对内生潜变量影响的路径系数,α 为 β 的残差向量[11]。

本文主要应用路径分析的方法,通过路径图和效应值来分析天长市公众对邻避设施风险认知可接受度。效应可以分解为直接效应、间接效应与总体效应,每种效应代表各变量之间的不同作用效果。

2.2.3 变量选择 本研究通过测量工具的 Cronbach's Alpha(> 0.7)以及效度 Bartlett 球形检验和 *KMO* 值(> 0.7)分析及信、效度分析来确保潜变量的质量和数量;根据确定的潜变量,进行观察变量的选择,在 AMOS 中构建结构方程的过程中,首先将所有变量都列入结构方程中,将其中因子负荷量 < 0.5 的因子剔除,最后得出构建结构方程模型的观察变量。确定模型的潜变量及观察变量见表 1。

基于 1 250 份数据进行信度检验,结果为:总体表的标准 α 系数为 0.859;风险感知层面标准 α 系数为 0.859;政府信任层面标准 α 系数为 0.778;公众参与标准 α 系数为 0.871;补偿选择即措施层面标准 α 系数为 0.778。α 系数均 > 0.7,问卷的内在信度理想,表明该调研问卷具有良好的一致性和稳定性。本文采用因子分析法检验问卷的效度,其中 *KMO* 值均 > 0.7,Bartlett 球形检验值均显著,因此本问卷具有良好的结构效度。由于所有观察变量的因素负荷量及每个因子的平均方差抽取量(*AVE*)均 > 0.5(表 1),因此测量模型具有良好的收敛效度。

2.3 研究假设

本研究基于相关文献和实际情况,确定了符合学术规范和理论要求的观测变量(表 1),并提出研究假设(图 1)。其中,H1 表示"风险感知"对邻避设施风险认知可接受度有显著的负向影响;H2 表示"政府信任"对邻避设施风险认知可接受度有显著的正向影响;H3 表示"公众参与"对邻避设施风险认知可接受度有显著的正向影响;H4 表示"补偿措施"对邻避设施风险认知可接受度有显著的正向影响;h1 表示"风险感知"对"政府信任"有显著的正向影响;h2 表示"风险感知"对"公众参与"有显著的正向影响;h3 表示"公众参与"对"补偿措施"有显著的正向影响。

2.4 问卷发放

天长市处于南京市辐射范围内,在南京发展带动下,促进天长市的经济发展。在天长市小学、初中、高中基本均分的比例分片区分发邻避设施风险认知调查问卷,通过家长填充的方式获取数据,共发放 1 500 份问卷,回收 1 250 份,有效率 83.3%,问卷整体质量较好。

表 1 结构方程模型潜变量、观察变量的选择

Tab. 1 Select structural equation model latent variables and observed variables

因素	指标	因素负荷量	*AVE*	Cronbach's Alpha
风险认知	反对邻避设施布局的原因:损坏健康(Q12.2)	0.510	0.592	0.859
	反对邻避设施布局的原因:影响声誉(Q12.3)	0.809		
	反对邻避设施布局的原因:降低财产的价值(Q12.4)	0.873		
	反对邻避设施布局的原因:感到受了了不公正的待遇(Q12.5)	0.831		
政府信任	政府关心弱势群体(Q10.1)	0.646	0.661	0.778
	政府很重视民意(Q10.2)	0.889		
	政府平等对待每个公民(Q10.3)	0.890		
	我很信任当前政府关于邻避设施的布局(Q10.4)	0.803		
公众参与	随时了解该设施的环评结果(Q16.1)	0.823	0.722	0.871
	参与选址投票(Q16.2)	0.866		
	定期参观、了解邻避企业运作状况(Q16.3)	0.868		
	在官网论坛上进行邻避设施讨论(Q16.4)	0.840		
补偿措施	公园或绿地(Q15.1)	0.707	0.582	0.778
	图书馆(Q15.2)	0.768		
	公共浴室或温泉(Q15.3)	0.782		
	健身或游乐设施(Q15.4)	0.791		

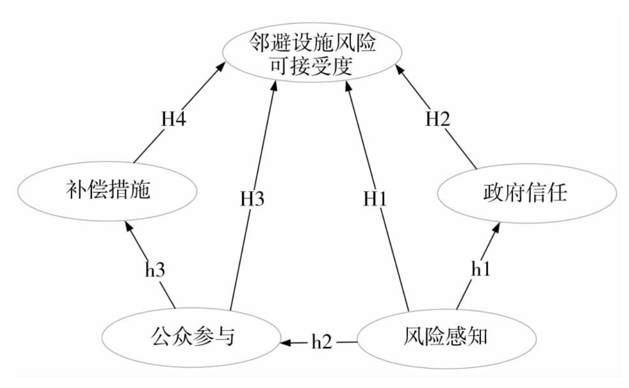


图 1 研究框架

Fig. 1 Framework of the study

3 问卷结果分析

3.1 调查对象基本特征

本次问卷调查的对象 91.6% 是本地人,且一直居住在本地,具有一定的说服力;受调查对象男、女比例 50.4%∶49.6%,比例均衡;年龄方面,20 岁以下占 18%,20~30 岁占 1%,30~40 岁占 45%,40~50 岁占 33%,50 岁以上占 3%;文化程度,39% 初中毕业,30% 高中及中专,本科水平 14%;总体来看,样本数据具有一定说服力。

3.2 模型结果

本文使用极大似然估计法(ML)分析结构方程模型。表 2 拟合指数计算结果,各类指数均达到标准值,说明模型拟合可行。

图 2 结构方程模型结果显示,原假设 H1 成立(路径系数 −0.147,$P<0.001$);原假设 H2 成立(路径系数0.215,$P<0.001$);原假设H3不成立

表 2 拟合指数计算结果

Tab. 2 Results of fitting index calculation

拟合指数	*GFI*	*CFI*	*NFI*	*IFI*	*RMSEA*
标准值	>0.9	>0.9	>0.9	>0.9	<0.08
结果	0.945	0.943	0.930	0.943	0.055

(路径系数 −0.297,$P<0.001$);原假设 H4 成立(路径系数0.166,$P<0.001$);原假设 h1 成立(路径系数 0.093,$P<0.01$);原假设 h2 成立(路径系数 0.364,$P<0.001$);原假设 h3 成立(路径系数 0.332,$P<0.001$)(表 3)。

在四个影响公众邻避设施风险可接受度认知的潜变量中(表 4),“风险感知”的影响最重要,与邻避设施风险认知可接受度呈负向相关,影响系数为 −0.262,表明公众“风险感知”越强烈,对邻避设施风险认知可接受度越低。在风险感知影响因子中,“公众认为自家附近布局邻避设施降低财产的价值”影响因素最高;其次,“公众认为自家附近布局邻避设施让他们感受到不公正的待遇”。从这两点不难推断出,天长市公众对关系自身利益的维护,对公平公正的看重。

其次是“公众参与”,影响系数 −0.242,负相关影响,与理论结果相违背,理论上,“公众参与”对风险认知可接受度的影响呈正相关,公众参与越积极,邻避设施风险认知接受度越高。出现这一结果,与案例地有关,天长市的公众参与积极性低,公众对“公众参与”不了解,无法提供更多有用的信息。在公众参与影响因子中,“定期参观、了解邻避企业运作状况”影响因素最高;其次是“参与选址投票”;同

表 3 假设结果检验及路径系数

Tab. 3 Assumption of result test and path coefficient

假设	标准化路径系数	非标准化路径系数	SE	CR
H1:风险感知—邻避设施风险认知可接受度	-0.147***	-0.113***	0.034	-3.343
H2:政府信任—邻避设施风险认知可接受度	0.215***	0.217***	0.041	5.247
H3:公众参与—邻避设施风险认知可接受度	-0.297***	-0.229***	0.038	-6.021
H4:补偿措施—邻避设施风险认知可接受度	0.166***	0.151***	0.041	3.683
h1:风险感知—政府信任	0.093**	0.071**	0.025	2.829
h2:风险感知—公众参与	0.364***	0.361***	0.033	10.787
h3:公众参与—补偿措施	0.332***	0.282***	0.029	9.574

注: ** $P<0.01$; *** $P<0.001$;

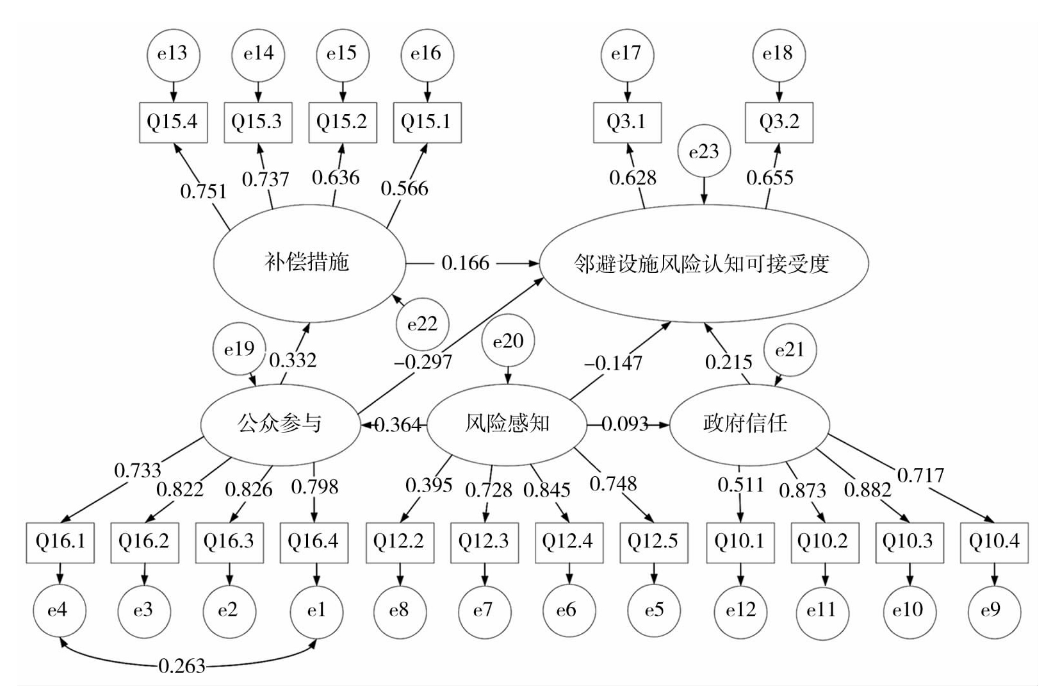


图 2 邻避设施风险可接受度结构方程模型图

Fig. 2 Structural equation model of NIMBY facilities risk acceptability

表 4 模型中各潜变量之间的直接效应、间接效应及总效应(标准化的结果)

Tab. 4 Direct effects, indirect effects, and total effects among latent variables in the model (standardized results)

路径描述	直接效应	间接效应	总效应
风险感知—邻避设施风险认知可接受度	-0.147***	-0.088***	-0.262***
政府信任—邻避设施风险认知可接受度	0.215***		0.215***
公众参与—邻避设施风险认知可接受度	-0.297***	0.055***	-0.242***
补偿措施—邻避设施风险认知可接受度	0.166***		0.166***
风险感知—政府信任	0.093**		0.093**
风险感知—公众参与	0.364***		0.364***
公众参与—补偿措施	0.332***		0.332***

注: ** $P<0.01$; *** $P<0.001$

时公众的“风险感知”影响着“公众参与”。

“政府信任”影响系数0.215,正相关,表明当地政府工作越充分,越尊重民意,公众对邻避设施的接受度越高;侧面反映了公众对政府信任水平的重要性;在“政府信任”影响因子中,“政府平等对待每个公民”影响最大;其次是“政府很重视民意”。“风险感知”对“政府信任”存在些微影响。

“补偿措施”的影响系数0.166,表明补偿设施的建立能够提高公众对邻避设施的接受度。在众多公共设施中,最受公众欢迎的公共设施为健身或者游乐设施;其次公共浴室或温泉。

潜变量之间也存在着相互影响。“风险感知”

对“政府信任”正向影响(影响系数0.093),影响不明显,天长市大众风险感知越强,对政府的关注度有上升的趋势,在了解政府工作过程中,政府信任值也会有上升的趋势。同时“风险感知”也影响“公众参与”,影响系数0.364,在实际生活中,有一定的影响关系。公众风险感知越强,表明公众对邻避设施的关注度越高,公众参与情绪愈加高涨。“公众参与”影响“补偿措施”,影响系数0.332,公众参与积极性越高,对各类补偿设施的期待值越高。

3.3 个人属性

个人属性包含户口、性别、年龄、受教育水平、专业、职业、家庭年收入、生活状态及心情表现等。个人属性不同,公众对邻避设施风险接受度存在不同。研究个人属性对邻避设施风险接受度的影响(表5)。

表5 个人属性对邻避设施风险接受度的影响

Tab.5 Influence of personal attribute on risk acceptance of NIMBY

模型	非标准化系数		标准系数	t	Sig
	B	标准误差	试用版		
常量	2.154	0.117		18.359	0.000
年龄	0.011	0.003	0.115	3.765	0.000
受教育水平	-0.114	0.027	-0.129	-4.218	0.000

接受在家附近布局邻避设施 = 0.011 × 年龄 - 0.114 × 受教育水平 + 2.154,公众对邻避设施赞成度与公众的年龄及受教育水平有关,但受教育水平影响的程度更大,且呈负相关,即公众的受教育水平越高,对邻避设施越不赞成;公众的年龄对邻避设施的赞成度呈正相关,公众的年龄越大,对邻避设施的赞成度越高。

4 结论

本文分析了天长市公众对邻避设施风险认知的接受度影响因素,其中,人口学变量中“年龄”、“受教育水平”影响邻避设施接受度。公众的年龄与接受度呈正相关,呈现出一种公众的年龄越大,对邻避设施的接受度越高的趋势。通过建立天长市公众对邻避设施风险认知可接受度的理论模型,确定了影响公众对邻避设施风险认知可接受度的关键性因素;构建结构方程模型,验证了风险感知、政府信任、公众参与及补偿措施对公众的接受度的影响关系。

(1)影响因素最重要的是“风险感知”,系数为负,表明“风险感知”越强,公众对邻避设施的接受度越低。暗示当地政府及相关工作者,在邻避设施新建之前,充分向天长市大众解释邻避设施的重要性及必要性,保证公众的权益及利益不被威胁,从而降低公众的风险感知,提高接受度。

(2)“公众参与”,影响系数为负。这与一部分文献得出的结论相违背,究其原因可能是因为天长市居民对“公众参与”不了解,问卷调查时无法提供更多有用的信息。侧面反映当地政府及有关工作者需大力宣传,定期安排公众参观邻避设施企业,让天长市大众真正了解邻避设施,从而带动公众的公众参与积极性,使公众更加接受邻避设施,减少邻避冲突。

(3)“政府信任”与“补偿措施”在一定程度上对“接受度”有一定的正向影响。同时本文也发现“风险感知”对“政府信任”及“公众参与”,“公众参与”对“补偿措施”有一定的正向影响。

5 建议

5.1 政府层面

政府及相关工作者在邻避设施布局选址及其相关工作公开公正,要充分重视民意,尊重民意。同时,政府需大力宣传,提高自身的可信度。针对邻避设施建设的补偿措施,应充分征集广大群众的建议,作出正确、科学的设施规划,提高广大群众对邻避设施的接受度,化“邻避效应”为“迎臂效应”。

5.2 公众层面

公众应树立正确的风险认知,根据事实作出正确的判断;积极参与邻避设施选址及建设的每个环节;相信当地政府作为,积极同政府及相关工作人员沟通,定期参观邻避设施企业,了解公众参与的方式,并积极参加[12]。

5.3 专家层面

专家需制定科学的技术规范,通俗易懂的方式向大众诠释邻避设施的技术;根据不同的邻避设施提出相对应的可能性、后果;同时,制定邻避设施相关知识的小册子,分发给公众;在社区举办相关讲座,促进公众更加全面的了解邻避设施,从而提高公众对邻避设施的接受度,降低邻避冲突的发生率。

参考文献(References)

[1] 陈宝胜. 国外邻避冲突研究的历史、现状与启示[J]. 安徽师范大学学报(人文社会科学版),2013,41(2):184-192.[CHEN Baosheng. The history, current situation and enlightenment of the

research on the foreign avoidance conflict abroad[J]. Journal of Anhui Normal University(Humanities and Social Science Edition),2003,41(2):184－192.]

[2] 赵小燕. 国外邻避冲突研究文献综述[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版),2014,11(2):26－27.[ZHAO Xiaoyan. A literature review of foreign adverse conflict studies[J]. Journal of Hubei University of Economics(Humanities and Social Sciences),2014,11(2):26－27.]

[3] 马奔,王昕程,卢慧梅. 当代中国邻避冲突治理的策略选择——基于几起典型邻避冲突案例的分析[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版),2014,(3):60－67.[MA Ben, WANG Xinchen,Lu Huimei. The strategic choice of NIMBY conflict governance in contemporary China based on several typical cases[J]. Journal of Shandong University(Philosophy and Social Sciences),2014,(3):60－67.]

[4] 朱阳光,杨洁,邹丽萍. 等. 邻避效应研究评述与展望[J]. 现代城市研究,2015,(10):100－107.[ZHU Yanggunag,YANG Jie,ZOU Liping. et al. Review and prospect of research on adjacent effect[J]. Modern Urban Research,2015,(10):100－107.]

[5] 陈佛保,郝前进. 环境市政设施的邻避效应研究——基于上海垃圾中转站的实证分析[J]. 城市规划,2013,37(8):72－77.[CHEN Fubao,HAO Qianjin. Research on the NIMBY effect of environmental municipal facilities based on the empirical analysis of Shanghai garbage transfer station[J]. City Planning Review,2013,37(8):72－77.]

[6] 李城璇. 基于垃圾场的城市邻避冲突治理分析[J]. 管理观察,2016,(5):69－73.[LI Chengxuan. Analysis of urban NIMBY conflict management based on garbage dump[J]. Management Observer,2016,(5):69－73.]

[7] 张向和,彭绪亚,刘峰. 等. 重庆市垃圾处理场的邻避效应分析[J]. 环境工程学报,2011,5(6):1363－1369.[ZHANG Xianghe,PENG Xuya,LIU Feng. et al. Analysis of the adjacent effect of the waste disposal site in Chongqing[J]. Chinese Journal of Environmental Engineering,2011,5(6):1363－1369.]

[8] 陈涛,杨悦. 邻避效应的中国困局——以居民抗议垃圾焚烧发电项目为中心的考察[J]. 中国矿业大学学报(社会科学版),2015,18(5):62－69.[CHEN Tao,YANG Yue. The dilemma of China's NIMBY effect:A study centered on residents'protesting waste incineration power generation projects[J]. Journal of China University of Mining & Technology(Social Science),2015,18(5):62－69.]

[9] 张毳. 以公众参与促“邻避效应”的化解——以马鞍山市城市污水处理厂污泥堆肥处理工程选址为例[J]. 资源节约与环保,2015,(8):117.[ZHANG Cui. Promoting public participation in the “NIMBY effect” solution:Taking the site selection of sludge composting project in Ma'anshan municipal wastewater treatment plant as an example[J]. Resources Economization & Environmental Protection,2015,(8):117.]

[10] SUN L,ZHU D,CHAN E H W. Public participation impact on environment NIMBY conflict and environmental conflict management:Comparative analysis in Shanghai and Hong Kong[J]. Land Use Policy,2016,58:208－217.

[11] 侯璐璐,刘云刚. 公共设施选址的邻避效应及其公众参与模式研究——以广州市番禺区垃圾焚烧厂选址事件为例[J]. 城市规划学刊,2014,5(8):112－118.[HOU Lulu,LIU Yungang. Study on the NIMBY effects and public participation modes of public facility site selection:A case study of the site selection of waste incineration plant of Panyu District, Guangzhou City[J]. Urban Planning Forum,2014,5(8):112－118.]

[12] 吴云清. 多维层面的城市邻避风险规避[J]. 城市,2017,(11):54－59.[WU Yunqing. Multi-dimensional urban NIMBY risk aversion[J]. City,2017,(11):54－59.]

Risk acceptability of urban NIMBY facilities based on structural equation model:A case of Tianchang City

LUO Li, WU Yun-qing

(1 *School of Geomatics Science and Technology of Nanjing Tech University*,*Jiangsu* 211810,*Nanjing*,*China*;
2 *Jiangsu SUDIRENHE Real Estate Appraisal*,*Consultation*,*Mapping and Construction Limited Company*,*Jiangsu* 210029,*Nanjing*,*China*)

Abstract: Based on the results of 1 250 questionnaires in Tianchang City,Anhui Province,China,four variables including “risk cognition”,“government trust”,“public participation” and “compensation measures” were defined as latent variables to assess the risk acceptability of the public to the urban NIMBY (not in my back yard) facilities using SPSS for validity and factor analysis. The original hypothesis was determined through the literature review. The software AMOS 21.0 was used to establish a structural equation model to test whether the original hypothesis is true or not; and the relationship between each latent variable and “acceptability” was analyzed. The results showed that the “risk recognition” had an influence coefficient of －0.262 on the “acceptability”;and the variable “public participation” had the influence coefficient of －0.242. Both were negative correlation. The variables “Government trust” and “compensation measures” had a positive impact on “acceptability”. Besides,there was a certain positive effect among the four latent variables. The age and level of education in the demographic variables had some influence on the “acceptability”. Through this study,the influence factors were quantified and the importance of the factors can be compared objectively. The results had provided some information for the government and related workers when they formulate relevant policies and measures in setting up urban NIMBY facilities.

Key words: NIMBY facilities; risk awareness; acceptability; Tianchang City; AMOS structural equation model